

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донбаська державна машинобудівна академія
Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Розподілені комп'ютерні системи і мережі»

рівень вищої освіти	другий (магістерський)
спеціальність	122 Комп'ютерні науки
назва освітньої програми	Комп'ютерні науки в техніці, бізнесі та медицині
статус	обов'язкова

Робоча програма навчальної дисципліни «Розподілені комп'ютерні системи і мережі» для підготовки фахівців за другим (магістерський) рівнем вищої освіти, спеціальність 122 Комп'ютерні науки освітня програма «Комп'ютерні науки в техніці, бізнесі та медицині».

Розробники:

_____ О. В. Алтухов, канд. техн. наук

Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (лише для обов'язкових дисциплін):

Керівник групи забезпечення:

_____ П.І.Сагайда, докт. техн. наук, доцент

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних інформаційних технологій, протокол № 18 від 09.06.2020 р.

Завідувач кафедри:

_____ О. Ф. Тарасов, докт. техн. наук, професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету автоматизації машинобудування та інформаційних технологій протокол № 8 від 22.06.2020 р.

Голова Вченої ради факультету:

_____ С.В. Подлесний, канд. техн. наук, доцент

І ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

- 1.1. Актуальність вивчення дисципліни у зв'язку із завданнями професійної діяльності та навчання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати:

- аспекти сумісності програмного забезпечення.

Вміти:

- розробляти та адаптувати програмне забезпечення;
- робити вибір сучасних технічних засобів для проектування та моделюванні процесів в різних предметних галузях.

1.2. Мета дисципліни: формування когнітивних, афективних та моторних компетентностей в сфері вивчення і пояснення комплексу базових понять і знань в області розробки та експлуатації розподілених систем та сервісів, архітектур та технологій розподілених обчислень, взаємодії компонентів розподілених систем, програмного забезпечення для створення розподілених систем та мереж, а також розвиток і формування у студентів комплексу знань і вмінь з технологічного циклу створення програмних продуктів для розподіленої обробки даних. Дисципліна направлена на вироблення у студентів теоретичних і практичних навичок роботи з технологіями розподілених обчислень.

- 1.3. Завдання дисципліни:

- навчити майбутнього фахівця з комп'ютерних наук знанням та використанню фундаментальних концепцій і практичних рішень, що лежать у основі сучасних розподілених обчислень.

- 1.4. Передумови для вивчення дисципліни:

Дисципліни «Комп'ютерні мережі», «Організація баз даних та знань», «Технології розподілених систем та паралельних обчислень», «Системне програмування», «Операційні системи».

- 1.5. Мова викладання: українська

- 1.6. Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- форма навчання 1,4 роки загальний обсяг становить 135 годин / 4,5 кредитів, в т.ч.
- денна форма навчання: лекції – 18 годин, практичні (семінарські) – 0 годин, лабораторні – 36 годин, самостійна робота студентів – 81 годин;
- заочна форма навчання: лекції – 8 годин, практичні (семінарські) – 0 годин, лабораторні – 4 годин, самостійна робота студентів – 123 годин.

- 1.7. інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна (за потребою). При вивченні дисципліни використовується програмне забезпечення Microsoft Visual Studio.

II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання.

Тема	Зміст програмних результатів навчання
1	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <p>здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій у сфері комп'ютерного проектування і моделювання процесів у різних сферах діяльності;</p> <p>здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу, оцінки та синтезу нових та складних ідей;</p> <p>вміння самостійно виявляти, ставити та вирішувати задачі, розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання.</p> <p><i>в афективній сфері:</i></p> <p>володіння методологією власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, в різних предметних галузях (технічного та організаційно-технічного призначення, тощо).</p> <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <p>володіння навичками щодо аналізу, застосування математичних методів для статистичної обробки, перевірки адекватності та інтерпретації даних, отриманих в результаті проведення дослідження, в тому числі з використанням методів штучного інтелекту, та пов'язування їх з відповідною теорією у предметних галузях технічного та організаційно-технічного призначення, тощо.</p>
2	<p><i>У когнітивній сфері:</i></p> <p>здатність ініціювання інноваційних комплексних проектів, лідерство та повна автономність під час їх реалізації.</p> <p>здатність приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та соціально відповідально за результати прийнятих рішень.</p> <p><i>в афективній сфері:</i></p> <p>здатність розробляти та досліджувати математичні методи, моделі та алгоритми обробки даних, застосувати математичні методи для обґрунтування, оптимізації та прийняття управлінських і технічних рішень, адекватних умовам, в яких функціонують об'єкти інформатизації в різних предметних галузях (технічного та організаційно-технічного призначення, тощо).</p> <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <p>здатність до практичного впровадження результатів наукової і інноваційної діяльності, оцінки їх якості, формулювати напрямки подальших досліджень стосовно застосування сучасних методів дослідження та інформаційних технологій у предметних галузях технічного та організаційно-технічного призначення, тощо.</p>

III ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна / заочна форма)				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1 Загальні принципи побудови розподілених систем та мереж						
1	Введення в розподілені обчислювальні системи. Визначення розподіленої обчислювальної системи. Проміжне програмне забезпечення. Термінологія РОС. Класифікація РОС.	13/15	2/2		2	9/13
Змістовий модуль 2 Архітектури розподілених систем						
2	Кластерна архітектура. Клієнт-серверна архітектура. Архітектура розподілених систем.	13/14	2/1		2	9/13
Змістовий модуль 3 Технології та програмне забезпечення розподілених систем						
3	Веб. Модель «клієнт-сервер». Об'єктні розподілені системи. Агентні технології. Сервіс-орієнтована архітектура. Веб-сервіси. Технології однорангових мереж. Технології ГРІД. Хмарні обчислення.	13/16	2/1		2/2	9/13
Змістовий модуль 4 Управління ресурсами в розподілених системах						
4	Забезпечення безпеки у розподілених системах. Сервісу керування потоком задач у розподілених системах. Взаємодія общесистемних сервісів ГРІД та хмарної структури. Сервіси моніторингу. Методи оцінювання станів процесів у просторово розподілених системах.	13/14	2/1		2	9/13
Змістовий модуль 5 Сервіс-орієнтована архітектура						
5	Концепція SOA. Зв'язаність програмних систем. Принципи побудови SOA. Підхід SOA.	15/14	2/1		4	9/13
Змістовий модуль 6 Технології Грід						
6	Архітектура ГРІД. Стандарти ГРІД. Система Globus. Система UNICORE. Параметричні моделі продуктивності ГРІД.	17/14	2/1		6	9/13
Змістовий модуль 7 Хмарні обчислення						
7	Визначення хмарних обчислень. Багатошарова архітектура хмарних додатків. Компоненти хмарних додатків. Переваги та недоліки хмарних обчислень. Класифікація хмар. Найбільш поширені	17/16	2/1		6/2	9/13

	хмарні платформи. Порівняння ГРІД і хмарних обчислень.					
Змістовий модуль 8 Алгоритми побудови розподілених систем						
8	Математична модель. Системи переходів. Системи з синхронним і асинхронним обміном повідомленнями. Властивість справедливості виконання системи.	17/13	2		6	9/13
9	Залежні і незалежні події. Причинно-наслідковий порядок подій. Еквівалентність виконання. Обчислення. Логічний годинник.	17/19	2		6	9/19
Усього годин		135/ 135	18/ 8		36/ 4	81/ 123

Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

3.2. Тематика практичних / семінарських / лабораторних занять

№ з/п	Вид і тема заняття
1	Лабораторна робота №1. Хмарні сховища даних. Вибір під конкретну задачу
2	Лабораторна робота №2. Підключення web-сервісів
3	Лабораторна робота №3. Розробка web-сервісу, що реалізує RPC-орієнтовану взаємодію
4	Лабораторна робота №4. Розробка web-сервісу, що реалізує документо-орієнтовану взаємодію
5	Лабораторна робота №5. Розробка консольного додатку мовою С#
6	Лабораторна робота №6. Розробка GUI додатку в архітектурі клієнт-сервер мовою С#
7	Лабораторна робота №7. Розробка програми з використанням технології ADO.NET
8	Лабораторна робота №8. Розробка web-додатків, що використовують технологію ASP.NET

3.3. Перелік індивідуальних та/або групових завдань

№ з/п	Назва теми або тем, з яких виконується індивідуальне завдання	Назва і вид індивідуального завдання
1	Переваги та недоліки розподілених систем	Самостійна індивідуальна робота
2	Відмінність систем з розпаралелюванням обчислень та розподілених систем	Самостійна індивідуальна робота
3	Доступні сервіси для створення розподілених систем	Самостійна індивідуальна робота
4	Доступні бібліотеки для створення розподілених систем	Самостійна індивідуальна робота
5	Сучасні засоби розробки розподілених систем	Самостійна індивідуальна робота
6	Обмеження розподілених систем	Самостійна індивідуальна робота
7	Розподілені файлові системи	Самостійна індивідуальна робота
8	Розподілені системи обробки документів	Самостійна індивідуальна робота
9	Розподілені системи обробки зображень	Самостійна індивідуальна робота
10	Розподілені системи обробки повідомлень	Самостійна індивідуальна робота
11	Розподілені системи обробки відео	Самостійна індивідуальна робота

IV КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1. Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

Для дисципліни, підсумковою формою контролю якої є залік:

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результату навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Захист лабораторних робіт	60	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав лабораторну роботу та навів аргументовані відповіді на запитання.
2	Модульна контрольна робота №1	20	Студент виконав тестові та розрахункові завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістових модулів №1-4
3	Модульна контрольна робота №2	20	Студент виконав тестові та розрахункові завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістових модулів №5-8
Поточний контроль		100(*0,5)	-

Підсумковий контроль	100(*0,5)	Студент виконав тестові та розрахункові завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
Всього	100	-

4.2. Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів заочної форми навчання

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Тестова контрольна робота, яка виконується студентом індивідуально в системі Moodle	40	Студент виконав тестові завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
2	Письмовий екзамен (залік)	60	Студент виконав аналітично-розрахункові завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
Всього		100	-

4.3. Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентностей	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
Когнітивні: <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних технологій розподілених систем; • студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних архітектур розподілених систем; • студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних засобів створення розподілених систем; 	75-89% - студент припускається помилок у описі технологій розподілених систем, недостатньо повно визначає призначення засобів створення розподілених систем та їх параметрів, припускається несуттєвих фактичних помилок при визначенні необхідної архітектури розподіленої системи
	55-74% - студент некоректно формулює призначення технологій розподілених систем та робить суттєві помилки у змісті призначення засобів створення розподілених систем, припускається помилок при опису взаємодії на різних рівнях передачі даних, припускається помилок у визначенні архітектури розподіленої системи
	менше 55% - студент не може обґрунтувати свою позицію посиланням на конкретну технологію для створення розподілених систем, не володіє методикою вибору технологій для застосування при створенні розподілених систем, не може самостійно підібрати необхідні засоби розробки; не має уяви про архітектури розподілених систем
Афективні:	75-89% - студент припускається певних логічних

<ul style="list-style-type: none"> студент здатний критично осмислювати матеріал; аргументувати власну позицію оцінити аргументованість вимог та дискутувати у професійному середовищі; студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем; ініціювати і брати участь у дискусії, розділяти цінності колективної та наукової етики 	<p>помилку в аргументації власної позиції в дискусіях на заняттях та під час захисту лабораторних та індивідуальних завдань, відчуває певні складності у поясненні фахівцю окремих аспектів професійної проблематики</p>
	<p>55-74% - студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, слабо виявляє ініціативу до участі у дискусіях та індивідуальних консультаціях за наявності складності у виконанні лабораторних та індивідуальних завдань; відчуває істотні складності при поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики</p>
	<p>менше 55% - студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативи до участі у дискусії, до консультування з проблемних питань виконання лабораторних та індивідуальних завдань, не здатний пояснити нефахівцю суть відповідних проблем професійної діяльності; виявляє зневагу до етики навчального процесу</p>
<p>Психомоторні:</p> <ul style="list-style-type: none"> студент здатний самостійно працювати, розробляти варіанти рішень, звітувати про них; студент здатний слідувати методичним підходам до створення розподілених систем різних типів; студент здатний контролювати результати власних зусиль та коригувати ці зусилля 	<p>75-89% - студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p>
	<p>55-74% - студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p>
	<p>менше 55% - студент нездатний самостійно здійснювати пошук та опрацювання технології для створення розподілених систем, виконувати індивідуальні завдання, проявляє ознаки академічної недоброчесності при підготовці індивідуальних завдань та виконанні контрольних робіт, не сформовані навички самооцінки результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення ситуації</p>

V ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
	Захист лабораторних робіт	<ul style="list-style-type: none"> опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі роботи; оцінювання аргументованості звіту про розбір ситуаційних завдань; оцінювання активності участі у дискусіях
	Індивідуальне завдання	<ul style="list-style-type: none"> письмовий звіт про виконання індивідуального завдання; оцінювання самостійності та якості виконання

		завдання в ході звіту-захисту та співбесіди
	Модульні контрольні роботи	<ul style="list-style-type: none"> • стандартизовані тести; • аналітично-розрахункові завдання;
	Підсумковий контроль	<ul style="list-style-type: none"> • стандартизовані тести; • аналітично-розрахункові завдання;

VI РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

6.1. Основна література

1. Топорков В.В. Модели распределенных вычислений. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 320 с. - ISBN 5-9221-0495-0.
2. Петренко А.И., Свистунов С.Я., Киселев Г.Д. Практикум по грид-технологиям. / Киев: НТУУ "КПИ", 2011. - 448 с.
3. Хьюз К., Хьюз Т. Параллельное и распределенное программирование с использованием C++. Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 672 с.: ил.
4. Эндрюс Г. Р. Основы многопоточного параллельного и распределенного программирования. Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. – 512 с.: ил.
5. Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Э. Таненбаум, М. ван Стеен. – СПб.: Питер, 2003. – 877 с.
6. Шпаковский Г. И., Стецюренко В. И., Верхотуров А. Е., Серикова Н. В. Применение технологии MPI в Грид (лекции) // Минск.: БГУ. 2008. – 137 с.
7. Косяков М.С. Введение в распределенные вычисления. – СПб: НИУ ИТМО, 2014. – 455 с.

6.2. Допоміжна література

9. Конспект лекцій з дисципліни «Розподілені комп'ютерні системи і мережі».
10. Хорстманн, К. Java 2. Библиотека профессионала. Т. 2 : Тонкости программирования / К. Хорстманн, Г. Корнелл. – М. : Издат. дом «Вильямс», 2010.
11. Java : основы Web-служб / Г. Беккет [и др.] ; пер. с англ. – М. : КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004.
12. Шумаков, П. ADO.NET и создание приложений в среде Microsoft Visual Studio.Net / П. Шумаков. – М. : Диалог-МиФи, 2003.
13. Лабор, В. В. Си Шарп – создание приложений для Windows / В. В. Лабор. – Минск : Харвест, 2003.
14. Рихтер, Дж. Программирование на платформе .NET Framework / Дж. Рихтер. – М. : Русская редакция, 2003.
15. Мак-Дональд, М. Microsoft ASP.NET 3.5 с примерами на C# / М. Мак-Дональд, М. Шпушта. – М. : Издат. дом «Вильямс», 2010.
16. Рейли, Д. Создание приложений Microsoft ASP.NET / Д. Рейли. – М. : Русская редакция, 2002.

6.3. Web-ресурсы

17. [Архитектура распределенных вычислений: от облака к туману и росе / Блог компании Cloud4Y / Хабр](#)
18. [Бизнес-модель распределенных вычислений и p2p / Хабр](#)
19. [Распределенные вычисления на платформе .NET / Хабр](#)
20. [SimGrid Home](#)